

## ONLINE-VERGEBÜHRUNG MIT GRENZWEERTÜBERWACHUNG VON DATENÜBERTRAGUNGEN

## Beschreibung

Verfahren zur Kontrolle und Steuerung eines zur Verfügung stehenden zentralen IP-Budgets eines Teilnehmers in einem paket-basierten Kommunikationsnetz bei einer Online-Vergebühr-  
5 rung mit Grenzwertüberwachung von Datenübertragungen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kontrolle und Steuerung eines zur Verfügung stehenden zentralen IP-  
10 Budgets, wie beispielsweise Zeit, Übertragungsvolumen, Paketanzahl, eines Teilnehmers in einem paket-basierten Kommunikationsnetz bei einer Online-Vergebühr-  
ung mit Grenzwertüberwachung von Datenübertragungen. In drahtlosen und drahtgebundenen Kommunikationsnetzen werden häufig Kommunikationsverfah-  
15 ren verwendet, welche auf der Übertragung von Datenpaketen (z.B. IP-Paketen, IP=Internet Protokoll) beruhen. Man spricht dabei dann von paket-basierten Kommunikationsnetzen. Bei ei-  
nem paket-basierten Kommunikationsnetz kann es sich bei-  
spielsweise um ein Mobilfunknetz der dritten Generation han-  
20 deln, welches nach GPRS-Vorgaben arbeitet (GPRS=General Pa-  
cket Radio System). In paketbasierten Mobilfunknetzen basiert eine Gebührenerfassung unter anderem auf einer Erfassung der übertragenen IP-Pakete. Die Gebühren berechnen sich dabei aus dem Gesamtvolumen der von und zu einem Nutzer übertragenen  
25 IP-Pakete, deren Anzahl oder der Anzahl der Datenbytes. Eben-  
so können die Gebühren aufgrund der Übertragungszeit bestimmt werden. Dieser Ressourcenverbrauch wird im Rahmen der vorlie-  
genden Erfindung als IP-Budget bezeichnet. Existierende Onli-  
ne Gebühren-Dienste für GPRS basieren auf einer Überwachung  
30 des IP-Budgets für einen PDP-Kontext. Ein PDP-Kontext ist ein Beispiel einer sogenannten Layer2-Verbindung eines Teilneh-  
mers zu dem Kommunikationsnetz. Das durch den Gebührenrechner für einen Datenstrom zur Verfügung gestellte Budget wird

2

durch aktuelle Parameter, wie beispielsweise ein Guthaben des Teilnehmers, eine zur Verfügung gestellte Bandbreite oder durch eine Qualitätsanforderung (QoS) eines Datenstroms bestimmt. Dabei können sich mehrere Datenströme innerhalb eines 5 Layer 2/PDP-Kontextes befinden. Ein konkret zur Verfügung gestelltes Budget ist immer an die Parameter eines Datenstromes gebunden. Stellt ein Budget beispielsweise 300kB zur Verfügung, so kann dieses Budget nur für einen Datenstrom mit den vorgegebenen Bandbreiten oder Qualitätsanforderungen verwendet werden. Wird das Budget beispielsweise konkret für einen 10 sogenannten „Best Effort“ Datenstrom zur Verfügung gestellt, so kann dieses Budget nicht in der gleichen Höhe für einen anderen, beispielsweise einen sogenannten „realtime“ Datenstrom genutzt werden. Es stellt sich somit die Notwendigkeit einer differenzierten Erfassung von Übertragungsdaten, wobei 15 die einzelnen Datenströme innerhalb eines Layer 2/PDP-Kontextes unterschieden werden. Einzelne Datenströme realisieren dabei Transaktionen einer Anwendung zwischen zwei oder mehreren IP Endpunkten. In GPRS wird dazu eine Steuerfunktion, eine sogenannte IP-Flow Funktion definiert. Bei diesem 20 Konzept stellt sich nun das Problem der Zuordnung von Budgets auf die einzelnen Datenströme. Ferner stellt sich die Frage nach einer Verfahrensweise im Falle des Erreichens der Budgetgrenze, das heißt, wenn der Gebührenrechner bzw. der Online-Charging-Server auf Nachfrage kein weiteres Budget mehr 25 zur Verfügung stellen kann. Bisher wurde der gesamte PDP-Kontext durch einen Steuernetzknoten des GPRS-Netzes, einen sogenannten SGSN überwacht und im Falle des Erreichens der Budgetgrenze wurde die Verbindung getrennt.

30

Bei Realisierung der sogenannten IP Flow Funktion würden die Budgets direkt den einzelnen Datenströmen zugeordnet werden und im Falle des Erreichens der Budgetgrenze würde der ent-

3

sprechende Datenstrom unterbrochen, wobei die verbleibenden Datenströme weiter bestehen bleiben würden.

Dieses Konzept ist allerdings sehr starr in Bezug auf die  
5 Budgetverteilung und erlaubt keine Flexibilität bei Erreichen der Budgetgrenze in Bezug auf einen konkreten Datenstrom.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es nunmehr, ein  
Verfahren bereitzustellen, mit dessen Hilfe es möglich wird,  
10 flexibel und gleichzeitig kontrolliert ein für einen Teilnehmer zur Verfügung stehendes IP-Budget auf die einzelnen Datenströme zu verteilen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gemäß Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zur Kontrolle und Steuerung eines zur Verfügung stehenden IP-Budgets eines Teilnehmers in einem paket-basierten Kommunikationsnetz bei einer Online-Vergebühring mit Grenzwertüberwachung von Datenübertragungen bereitgestellt, bei dem eine Steuerfunktion in einem Netzknoten des Kommunikationsnetzes vorgesehen wird, die ein zentrales IP-Budget verwaltet und die nach Vergebührungs-  
25 vorgaben von einem Gebührenrechner bei einer Ressourcennutzung einer Datenübertragung mehrerer Datenströme in einem dem Teilnehmer zuordenbaren Kontext das zentrale IP-Budget belastet, wobei die Höhe der Belastung datenstromspezifisch bestimmt wird.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als paket-basiertes Kommunikationsnetz ein GPRS-Netz verwendet. Die Steuerfunktion ist vorzugsweise da-

4

bei in einem GGSN des GPRS-Netzes lokalisiert. Im Beispiel von GPRS befinden sich, wie eingangs bereits erwähnt, mehrere Datenströme in einem PDP-Kontext. Wie bereits erläutert stellt ein PDP-Kontext ein Beispiel einer sogenannten Layer2-Verbindung eines Teilnehmers zu dem Kommunikationsnetz dar. Analoge Layer2-Verbindungen gibt es auch in einem drahtlosen lokalen Kommunikationsnetz, einem sogenannten WLAN (Wireless Local Area Network). Das erfindungsgemäße Verfahren ist für beliebige IP-Flows/Datenströme anwendbar.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens wird seitens des Gebührenrechners zur Bestimmung der Höhe der Belastung des zentralen IP-Budgets durch die einzelnen Datenströme jeweils ein datenstromspezifischer Gewichtungsfaktor vorgegeben und nach Übertragung eines Datenvolumens in dem Datenstrom das übertragene Datenvolumen durch die Steuerfunktion mit dem Gewichtungsfaktor gewichtet, daraus ein entsprechender Anteil des IP-Budgets ermittelt und der sich daraus ergebende Anteil des IP-Budgets unmittelbar von dem IP-Budget abgezogen. Das bedeutet, dass hierbei im Vorfeld den einzelnen Datenströmen keine festen datenstromspezifischen IP-Budgets zugeordnet werden, sondern eine Zuteilung durch den Gebührenrechner findet für die gesamten Datenströme eines Teilnehmers oder einer IP-Adresse des Teilnehmers oder eines Kontextes des Teilnehmers statt. Das bedeutet, dass die Steuerfunktion zunächst das gesamte IP-Budget beispielsweise eines Teilnehmers oder einer IP-Adresse oder eines Kontextes zur Verteilung zur Verfügung hat. Dadurch steht allen Datenströmen eines Teilnehmers oder einer IP-Adresse des Teilnehmers oder eines Kontextes des Teilnehmers das gesamte IP-Budget gleichermaßen zur Verfügung. Je nach übertragenem Datenvolumen in den einzelnen Datenströmen wird dann der entsprechende mittels des daten-

stromspezifischen Gewichtungsfaktors bestimmte Anteil des IP-Budgets vom IP-Budget unmittelbar abgezogen. Bei dieser Ausführungsform existiert ein Zähler, auf den das gesamte gewichtete Übertragungsvolumen addiert wird, und welcher regelmäßig mit dem vorgebenden IP-Budget verglichen wird.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das zentrale IP-Budget nur für Ressourcennutzungen von solchen Datenströmen belastet, die alle zu einem Kontext gehören, der einer IP-Adresse des selben Teilnehmers zuordenbar ist.

Besonders bevorzugt wird das zentrale IP-Budget nur für Ressourcennutzungen von solchen Datenströmen belastet, die alle zu demselben Kontext gehören. Im Falle von GPRS handelt es sich dabei dann um eine Layer 2-Verbindung oder einen PDP-Kontext.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann sehr einfach und flexibel der häufig eintretende Fall behandelt werden, dass verschiedene Datenströme unterschiedlich vergebührt werden sollen. Demnach müssen bei einer Belastung des zentralen IP-Budgets die datenstromspezifischen Parameter der einzelnen Datenströme berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck findet erfindungsgemäß eine Gewichtung der durch den jeweiligen Datenstrom erfolgten Ressourcennutzung statt bevor das zentrale IP-Budget damit belastet wird. Hierzu gibt der Gebührenrechner erfindungsgemäß im Rahmen seiner Vergebührungsangaben der Steuerfunktion zur Vergebührungsangabe eines Datenstroms einen datenstromspezifischen Umrechnungsfaktor bzw. Gewichtungsfaktor zur Bestimmung des datenstromspezifisch zu bestimmden Anteils des IP-Budgets vor. Mittels dieses Gewichtungsfaktors kann die bei einer Übertragung angefallene Ressourcennutzung

entsprechend den Vorgaben für den Datenstrom gewichtet werden. Beispielsweise kann es einen Datenstrom „Flow 1“ mit einem Gewichtungsfaktor 1 = 10Bytes pro Unit und einen weiteren Datenstrom „Flow 2“ mit einem Gewichtungsfaktor 2 = 20kByte pro Unit geben. Für jede übertragenen 100kByte des Datenstroms „Flow 1“ wird das zentrale IP-Budget mit zehn Einheiten (Units) belastet, für jede 100kByte des Datenstrom „Flow 2“ dagegen mit fünf Einheiten (Units).

10 Vorzugsweise kann der Gebührenrechner für jeden Datenstrom einen Gewichtungsfaktor vorgeben und der Steuerfunktion mitteilen. Alternativ dazu kann der Gebührenrechner auch einen Index auf eine in der Steuerfunktion hinterlegten Verteilungstabelle übermitteln, mit dessen Hilfe der Steuerfunktion 15 die maßgebende Position in der Tabelle angegeben wird, wo der betreffende Gewichtungsfaktor hinterlegt ist. Neben den Gewichtungsfaktoren kann die Verteilungstabelle auch weitere Angaben in Bezug auf den entsprechenden Datenstrom enthalten, wie beispielsweise vorbestimmte Prioritäten oder eine Information darüber, ob der Datenstrom überhaupt vergebührt wird 20 oder gebührenfrei ist. Das bedeutet, dass die Steuerfunktion zur Ermittlung des Gewichtungsfaktors auf eine Tabelle zugreift, die für alle einem Teilnehmer zuordenbaren Datenströme datenstromspezifische Vergebührungsangaben umfasst. Dabei 25 kann der Index generell eine für den Teilnehmer spezifische Tabelle auswählen, in dem der Gewichtungsfaktor auf Grund der Eigenschaften des Datenstroms adressiert werden kann, oder der Index kann gleich auf einen bestimmten Gewichtungsfaktor zeigen. Diese Tabelle wird in einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Steuerfunktion 30 statisch verwaltet. Ferner besteht aber auch die Möglichkeit, dass diese Tabelle durch den Gebührenrechner oder eine andere Funktion zur Steuerfunktion übertragen wird. Bei Hinzukommen

7

neuer, bisher nicht identifizierbarer Datenströme wird dann die Verteilungstabelle um einen neuen Eintrag erweitert. Alternativ kann auch ein zusätzlicher Index auf eine existierende Tabelle durch den Gebührenrechner vorgegeben werden.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden für die einzelnen Datenströme zusätzlich Prioritäten definiert, welche beim Erreichen eines Schwellwertes für das Restbudget berücksichtigt werden. So 10 zum Beispiel kann ein Datenstrom, der für Signalisierungsinformationen ausgezeichnet ist, mit höchster Lebensdauer, das heißt hoch priorisiert behandelt werden; die übrigen Datenströme würden beendet werden. So kann gewährleistet werden, dass mit einem verbleibenden Restbudget eine „Minimalkommunikation“, beispielsweise zum Aufladen des Kontos seitens des Teilnehmers erfolgen kann.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Hinzukommen eines neuen Datenstroms das existierende IP-Budget weiter verwendet und es wird beim Gebührenrechner angefragt, wie die Ressourcenutzung durch diesen Datenstrom im Bezug auf das IP-Budget zu gewich-ten ist.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfin-dungsgemäßen Verfahrens wird beim Hinzukommen eines neuen Da-tenstroms das existierende IP-Budget weiter verwendet, es wird aber der Steuerfunktion durch den Gebührenrechner ein zusätzliches IP-Budget zugeordnet, welches diese zum existie-renden addiert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sendet die Steuerfunktion beim Beenden ei-

nes der Datenströme das IP-Budget an den Gebührenrechner zurück. Der Gebührenrechner teilt dann unter Berücksichtigung der neuen Anzahl und Kombination der Datenströme der Steuerfunktion ein neues IP-Budget zu.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens informiert die Steuerfunktion den Gebührenrechner über das Hinzukommen oder Wegfallen eines der Datenströme. Der Gebührenrechner teilt der Steuerfunktion dann 10 mit, wie das existierende IP-Budget weiter zu verwenden ist.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens fordert der Gebührenrechner beim Hinzukommen oder Wegnehmen eines Datenstroms das existierende 15 IP-Budget zurück und sendet der Steuerfunktion unter Berücksichtigung der Eigenschaften des neuen Datenstroms sowie der Kombination der verschiedenen Datenströme ein neues IP-Budget. Dieses ist insbesondere sinnvoll um das Gesamtbudget des Teilnehmers den neuen Gegebenheiten anzupassen.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens teilt der Gebührenrechner der Steuerfunktion mittels einer Tabelle oder einem Zeiger auf eine Position in einer Tabelle mit, mit welchem Gewichtungsfaktor das 25 IP-Budget eines Datenstroms im Falle einer Parameteränderung (z.B. Qos- Änderung) dieses Datenstroms neu zu gewichten ist..

Weitere Vorteile werden anhand der folgenden Figur aufgezeigt. Es zeigt

30

Fig. 1 Schematische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens

In Figur 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Es ist ein Gebührenrechner 1, eine Steuerfunktion 2 und eine Layer2-Verbindung 3 dargestellt. Für einen Teilnehmer TE wird mittels eines mobilen Endgerätes 5 MS über ein Zugangsnetz die Layer2-Verbindung 3 in dem paketbasierten Kommunikationsnetz aufgebaut. Die Layer2-Verbindung 3 enthält mehrere Datenströme 4.1.-4.3. Der Gebührenrechner 1 gibt der Steuerfunktion 2 zur Vergebühring der jeweiligen Datenströme datenstromspezifische Gewichtungsfaktoren 6.1.-6.3. 10 vor. Die Steuerfunktion 2 verwaltet ein IP-Budget 7. Nach Übertragung eines Datenvolumens in einem Datenstrom, beispielsweise in Datenstrom 4.1. wird das übertragenen Datenvolumen mittels des Gewichtungsfaktors 6.1. durch die Steuerfunktion 2 gewichtet. Daraus wird durch die Steuerfunktion 2 15 ein entsprechender Anteil des IP-Budgets 7 ermittelt. Der daraus sich ergebende Anteil des IP-Budgets 7 wird dann unmittelbar von dem IP-Budget 7 abgezogen. Das bedeutet, dass hierbei im Vorfeld den einzelnen Datenströmen 4.1.-4.3. keine festen datenstromspezifischen Anteile des IP-Budgets 7 zugeordnet werden. Das bedeutet, dass der Steuerfunktion 2 zu- 20 nächst das IP-Budget 7 in seiner Gesamtheit zur Verteilung zur Verfügung steht. Das IP-Budget 7 kann dabei das Budget sein, das durch den Gebührenrechner einem Teilnehmer, einer IP-Adresse oder einem Kontext zugeordnet worden ist. Dadurch 25 stehen allen entsprechend zuordnbaren Datenströmen 4.1.-4.3. das gesamte IP-Budget 7 gleichermaßen zur Verfügung. Je nach übertragenem Datenvolumen in den einzelnen Datenströmen 4.1.-4.3. wird dann der entsprechende mittels des datenstromspezifischen Gewichtungsfaktors 6.1.-6.3. bestimmte Anteil vom IP- 30 Budget 7 unmittelbar abgezogen. Zur Ermittlung der jeweiligen Gewichtungsfaktoren 6.1.-6.3. greift die Steuerfunktion 2 auf eine Tabelle zu, die für alle einem Teilnehmer zuordnbare Datenströme datenstromspezifische Vergebührungsangaben um-

10

fasst. Es gibt nun mehrere Möglichkeiten, wie der Steuerfunktion 2 der entsprechende Gewichtungsfaktor angegeben wird. Zum Einen kann der Gebührenrechner 1 einen Index auf die in der Steuerfunktion 2 hinterlegte Tabelle übermitteln. Dabei

5 kann der Index generell eine für den Teilnehmer spezifische Tabelle auswählen, in der der Gewichtungsfaktor auf Grund der Eigenschaften des entsprechenden Datenstroms adressiert werden kann oder der Index kann unmittelbar auf einen bestimmten Gewichtungsfaktor zeigen. Diese Tabelle wird beispielsweise

10 in der Steuerfunktion 2 statisch verwaltet. Ferner besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Tabelle durch den Gebührenrechner 1 oder eine andere Funktion zur Steuerfunktion 2 übertragen wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kontrolle und Steuerung eines zur Verfügung stehenden IP-Budgets eines Teilnehmers in einem paketbasierten Kommunikationsnetz bei einer Online-Vergebührungs von Datenübertragungen, bei dem eine Steuerfunktion in einem Netzknoten des Kommunikationsnetzes vorgesehen wird, die ein zentrales, von einem Gebührenrechner zugewiesenes IP-Budget verwaltet und die nach Vergebührungsangaben von dem Gebührenrechner bei einer Ressourcennutzung einer Datenübertragung mehrerer Datenströme in einem dem Teilnehmer zuordnabaren Kontext ein zentrales IP-Budget belastet, wobei die Höhe der Belastung datenstromspezifisch bestimmt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass seitens des Gebührenrechners zur Bestimmung der Höhe der Belastung durch einen Datenstrom ein datenstromspezifischer Umrechnungsfaktor bzw. Gewichtungsfaktor vorgegeben wird,
- 20 nach Übertragung eines Datenvolumens in dem Datenstrom das übertragene Datenvolumen durch die Steuerfunktion mit dem Gewichtungsfaktor gewichtet, daraus ein entsprechender Anteil des IP-Budgets ermittelt und der sich daraus ergebende Anteil des IP-Budgets unmittelbar von dem IP-Budget abgezogen wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Steuerfunktion zur Ermittlung des Gewichtungsfaktors auf eine Tabelle zugreift, die für einen Teilnehmer zuordnungbare Datenströme datenstromspezifische Vergebührungsangaben umfasst.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

12

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass als paket-basiertes Kommunikationsnetz ein GPRS-Netz  
verwendet wird.

5 5. Verfahren nach Anspruch 4 ,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Steuerfunktion in einem GGSN lokalisiert wird.

6. Verfahren nach einem vorhergehenden Ansprüche ,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass bei Hinzukommen eines neuen Datenstroms jeweils ein neuer Gewichtungsfaktor oder eine neue Tabelle oder ein Index oder ein Identifier auf ein Tabellenelement durch den Gebührenrechner an die Steuerfunktion übergeben wird.

15

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das zentrale IP-Budget nur für Ressourcennutzungen von solchen Datenströmen belastet wird, die alle zu einem Kontext 20 gehören, der einer IP-Adresse desselben Teilnehmers zuordnbar ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 dass das zentrale IP-Budget nur für Ressourcennutzungen von solchen Datenströmen belastet wird, die alle zu demselben Kontext gehören.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass bei Hinzukommen eines neuen Datenstroms und bei einer Ressourcennutzung seitens des neuen Datenstroms das existierende IP-Budget belastet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der Gebührenrechner der Steuerfunktion ein zusätzliches  
5 IP-Budget zur Verwaltung zuweist.
  
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Steuerfunktion bei Hinzukommen und/oder Wegfallen  
10 mindestens eines Datenstromes das verbleibende IP-Budget an  
den Gebührenrechner übergibt und der Gebührenrechner der  
Steuerfunktion ein neues IP-Budget zuweist.
  
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Steuerfunktion den Gebührenrechner über ein Hinzukommen  
und/oder Wegfallen eines Datenstroms informiert und  
der Gebührenrechner der Steuerfunktion Vorgaben über eine  
weitere Verwendung des IP-Budgets gibt.  
20
  
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der Gebührenrechner der Steuerfunktion mittels einer Tabelle  
25 oder einem Zeiger auf eine Position in einer Tabelle  
mitteilt, mit welchem Gewichtungsfaktor ein übertragenes Datenvolumen  
in einem Datenstrom im Falle einer Parameteränderung neu zu gewichten ist.